

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-222512

(43) 公開日 平成9年(1997)8月26日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/32			G 0 2 B 5/32	
	5/02			B
G 0 2 F 1/1335	5 1 0		G 0 2 F 1/1335	5 1 0

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-8532

(22) 出願日 平成8年(1996)1月22日

(31) 優先権主張番号 特願平7-322973

(32) 優先日 平7(1995)12月12日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 植田健治

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号大

日本印刷株式会社内

(72) 発明者 森井明雄

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号大

日本印刷株式会社内

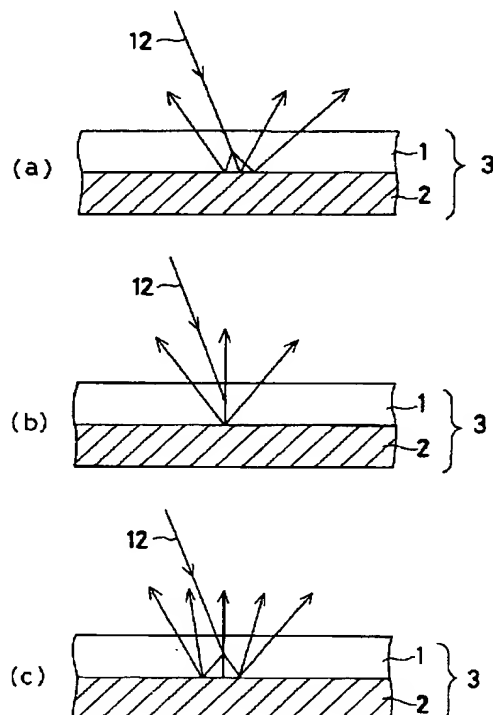
(74) 代理人 弁理士 荻澤 弘 (外7名)

(54) 【発明の名称】 ホログラム散乱板

(57) 【要約】

【課題】 従来のホログラム方式で実現困難であった広範囲の波長領域、観測角度で明るい表示像が得られるホログラム散乱板。

【解決手段】 透過型ホログラム層／背面層からなるホログラム散乱板3であり、第1のものは、透過型ホログラム層1にのみ拡散機能と回折機能を持たせ、背面層2は鏡面反射層とし((a))、第2のものは、透過型ホログラム層1に回折機能のみを持たせ、背面層2は拡散反射機能を持たせ((b))、第3のものは、透過型ホログラム層1に拡散機能と回折機能を持たせ、背面層2は拡散反射機能を持たせる((c))。透過ホログラム1により回折散乱方向を限定することができると共に、背面層2で広い波長領域で反射率を上げることができるので、広範囲の波長領域、観測角度で高輝度の拡散光が得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入射光を正反射とは異なる方向に反射するホログラム散乱板であって、入射側から見て、透過型ホログラム層、背面層の順に積層されていることを特徴とするホログラム散乱板。

【請求項 2】 前記透過型ホログラム層が拡散機能と回折機能を持ち、前記背面層が鏡面反射層であることを特徴とする請求項 1 記載のホログラム散乱板。

【請求項 3】 前記透過型ホログラム層が回折機能を持ち、前記背面層が拡散反射機能を有することを特徴とする請求項 1 記載のホログラム散乱板。

【請求項 4】 前記透過型ホログラム層が拡散機能と回折機能を持ち、前記背面層が拡散反射機能を有することを特徴とする請求項 1 記載のホログラム散乱板。

【請求項 5】 前記透過型ホログラム層が複数の異なる波長に対して回折機能あるいは拡散機能と回折機能を持つことを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか 1 項記載のホログラム散乱板。

【請求項 6】 請求項 1 から 5 の何れか 1 項記載のホログラム散乱板を液晶表示素子の背面側に配置したことを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ホログラム散乱板に関し、特に、液晶ディスプレイ等の背面散乱板として利用されるホログラム散乱板に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】電卓や電子手帳に利用される液晶表示装置において、前面から取り込んだ環境光を背面板で正反射方向とは異なる角度に反射した光を利用して表示する表示装置が知られている。このような環境光を照明に利用する現行の液晶表示装置の多くは、背面板として散乱板が主に利用されている。

【0003】図 4 にこのような液晶表示装置の断面図を示す。散乱板 11 を液晶表示素子 20 のバックライト側に配置することにより、液晶表示素子 20 の表示側から入射する照明光 12 を拡散光 13 として拡散反射させ、明所でバックライトを使用することなしに表示が可能となる。ここで、液晶表示素子 20 は、例えば、2 枚のガラス基板 21、22 の間に挟持されたツイストネマチック等の液晶層 25 からなり、一方のガラス基板 22 内表面には一様な透明対向電極 24 が設けられ、他方のガラス基板 21 内表面には液晶セル R、G、B 毎に独立に透明表示電極 23 と不図示のカラーフィルター、ブラック・マトリックスが設けられている。また、電極 23、24 の液晶層 25 側には不図示の配向層も設けられており、さらに、ガラス基板 21 外表面には偏光板 26 が、観察側のガラス基板 22 外表面には偏光板 27 がそれぞれ貼り付けられており、例えばそれらの透過軸は相互に直交するように配置されている。このような液晶表示素

子 20 の画素毎に透明表示電極と透明表示電極間に印加する電圧を制御してその透過状態を変化させることにより、カラー表示が可能なものである。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような液晶表示装置では、背面板として散乱板を利用しているため、光の利用効率が高くなく、暗い場所では表示が見にくいという問題点があった。この欠点を改善するために、本出願人により反射型のホログラムを利用して回折方向を限定して輝度を向上させる方法（特願平 7 - 312362 号）も提案されているが、レリーフタイプでは高い効率を得るためには適当でなく、体積型ではその角度波長選択性により表示色が限定されたり、観測角度が限定されるという問題点があった。

【0005】本発明は従来技術のこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、従来のホログラム方式で実現困難であった広範囲の波長領域、観測角度で明るい表示像が得られるホログラム散乱板を提供することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明のホログラム散乱板は、入射光を正反射とは異なる方向に反射するホログラム散乱板であって、入射側から見て、透過型ホログラム層、背面層の順に積層されていることを特徴とするものである。

【0007】この場合、透過型ホログラム層が拡散機能と回折機能を持ち、背面層が鏡面反射層である場合と、透過型ホログラム層が回折機能を持ち、背面層が拡散反射機能を有するものである場合と、透過型ホログラム層が拡散機能と回折機能を持ち、背面層が拡散反射機能を有するものである場合とがある。

【0008】また、透過型ホログラム層としては、複数の異なる波長に対して回折機能あるいは拡散機能と回折機能を持つようにすることもできる。

【0009】本発明においては、透過型ホログラム層、背面層の順に積層されているので、透過ホログラムにより回折散乱方向を限定することができると共に、背面層で広い波長領域で反射率を上げることができるので、広範囲の波長領域、観測角度で高輝度の拡散光が得られ、明るい表示等が可能になる。

【0010】なお、本発明は以上の何れかのホログラム散乱板を液晶表示素子の背面側に配置してなる液晶表示装置を含むものである。

## 【0011】

【発明の実施の形態】本発明のホログラム散乱板は、入射側から見て、透過型ホログラム層／背面層からなることを特徴とするものである。この中で、散乱機能を持たせる部分により 3 種類の構成に分けることができる。すなわち、図 1 に模式的に示すように、透過型ホログラム層 1 と背面層 2 とからなるホログラム散乱板 3 におい

て、第1のものは、透過型ホログラム層1にのみ拡散機能と回折機能を持たせ、背面層2は鏡面反射層とし（図の（a））、第2のものは、透過型ホログラム層1に回折機能のみを持たせ、背面層2は拡散反射機能を持たせ（図の（b））、第3のものは、透過型ホログラム層1に拡散機能と回折機能を持たせ、背面層2は拡散反射機能を持たせる（図の（c））ものである。なお、図中、12は照明光である。

【0012】そして、何れにおいても、ホログラム1に体積位相型で透過型ホログラムを利用し、入射光12及び背面層2で反射された光を透過型ホログラム1で所望の方向に回折するものである。

【0013】まず、このような透過型ホログラム1の撮影方法を説明すると、回折機能のみを有するホログラム（図1（b））は、図2に示すように、体積位相型ホログラム記録用のフォトポリマー等からなる乾板4に略垂直に平行な物体光5を、また、照明光12の方向に相当する方向から平行な参照光6を入射させて、両光を乾板中で干渉させて記録される。回折機能と拡散機能を持ったホログラム（図1（a）、（c））は、図3に示すように、体積位相型ホログラム記録用のフォトポリマー等からなる乾板4の前方に散乱板7を配置し、その前方から照明光8を入射させ、散乱板7を経て散乱された光及び直接透過光を物体光とし、また、照明光12の方向に相当する方向から入射する平行な光を参照光9として乾板4に入射させて、両光を干渉させて記録される。

【0014】また、背面層2としては、鏡面反射のものは、基板フィルムの上面あるいは下面にアルミニウム、銀等の反射金属を蒸着処理したもの、金属箔等を貼り付けたもの、鏡面研磨された薄い金属板で構成され、拡散反射機能を持つものは、金属等の反射性の基板の表面をマット処理等により微細な凹凸に加工されているもの、あるいは、基板フィルムの内部に散乱中心があり、その裏面に反射金属を蒸着処理をしたり、金属箔等を貼り付けたもの、あるいは、基板フィルムの表面が微細な凹凸に加工されており、その裏面に反射金属を蒸着処理をしたり、金属箔等を貼り付けたもの、樹脂フィルムの片面に、無機系ビーズ、無機系フィラー、有機系ビーズ及び中空ビーズよりなる微粒子群から選択された少なくとも1種類の微粒子を分散した光拡散インキを塗工又は印刷して形成された光拡散フィルム、又は、上記の微粒子群から選択された少なくとも1種類の微粒子を透明樹脂中に分散した光拡散フィルム等、公知の光拡散フィルムの裏面に反射金属を蒸着処理をしたり、金属箔等を貼り付けたもので構成される。

【0015】上記の内部に散乱中心がある基板フィルム、表面が微細な凹凸に加工された基板フィルムの例としては、ポリエチレン（PE）フィルム、一軸延伸ポリエチレンフィルム、二軸延伸ポリエチレンフィルム、延伸ポリプロピレン（OPP）フィルム、無延伸ポリプロ

ピレン（CPP）フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体（EVA）フィルム、アイオノマーフィルム、エチレン・エチルアクリレート共重合体（EEA）フィルム、エチレン・アクリル酸共重合体（EAA）フィルム、エチレン・メタクリル酸共重合体（EMAA）フィルム、エチレン・メチルメタクリレート共重合体（EMMA）フィルム、エチレン・アクリル酸メチル共重合体（EMA）フィルム、ポリエステルフィルム、ナイロンフィルム、トリアセチルセルロースフィルム、エチレン・ビニルアルコール共重合体（EVOH）フィルム、ポリ塩化ビニリデン（PVC）フィルム、二軸延伸ポリ塩化ビニリデンフィルム、ポリフッ化ビニリデンフィルム、ポリアクリロニトリル（PAN）フィルム、ポリブチレンテレフタレート（PBT）フィルム、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム、ポリエチレンナフタレート（PEN）フィルム、アモルファスポリエチレンテレフタレート（A-PET）フィルム、ポリスチレンフィルム、ポリ塩化ビニルフィルム、ポリビニルアルコールフィルム、ポリカーボネート（PC）フィルム、ポリメチルメタクリレート（PMMA）フィルム、ポリウレタンフィルム、フッ素樹脂フィルム、ポリメチルペンテンフィルム、ポリブテンフィルム、ポリイミドフィルム、ポリアリレートフィルム等があげられる。また、各種共押出しフィルムも使用できる。これらの基板フィルムは、積層体への支持性が要求され、膜厚1 $\mu$ m～500 $\mu$ m、好ましくは10 $\mu$ m～100 $\mu$ mとするといよい。

【0016】なお、透過型ホログラム層1と背面層2の間には必要に応じて接着層を介在させる。この接着層の接着剤としては、天然ゴム系、再生ゴム系、クロロプレンゴム系、ニトリルゴム系、スチレン・ブタジエンゴム系、熱可塑性エラストマー系等のエラストマー系接着剤、また、エポキシ樹脂系、ポリウレタン系等の合成樹脂系接着剤、反応型アクリル系、シアノアクリレート系等の化学反応型接着剤、その他、UV硬化型接着剤、EB硬化型接着剤、更に、エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂系ホットメルト系、ポリアミド系、ポリエステル系、熱可塑性エラストマー系、反応ホットメルト系等のホットメルト系接着剤、また、水性接着剤である水溶性接着剤、エマルジョン系接着剤、ラテックス系接着剤、更に無機系接着剤等があげられる。また、その接着方法としては、熱可塑性のものは積層物間に挟んで軟化点以上の温度に加熱すればよく、UV、EB硬化型のものは積層物間に挟んで紫外線照射、電子線照射して硬化させるとよく、粘着型のものは単に積層物間に挟んで硬化させるとよい。

【0017】以下、図1の3種のホログラム拡散板の実施例について説明する。

【実施例1】ホログラム感材（デュボン社製：オムニデックス352）をガラス基板に貼り付けてホログラム記

録乾板とした。ここに、図 3 の光学系を用いて以下の条件でホログラム記録を行った。

レーザー波長：514.5 nm (アルゴンレーザー)  
 参照光 9：乾板 4 の法線から 30° / 平行光  
 物体光：散乱板 7 に照明光 8 を垂直入射 / 散乱板 7 を透過散乱した光  
 露光量：60 mJ / cm<sup>2</sup> (1 mW / cm<sup>2</sup> の強度にて)  
 参照光 9 と物体光との強度比：略 1 : 1

得られたホログラムに 100 mJ / cm<sup>2</sup> 紫外線照射し、120℃で2時間加熱処理して透過型ホログラム 1 を得た。このホログラム 1 に鏡面アルミニウム蒸着 PET (メタルミーテス #300 : 東レ (株) 製) を背面層 2 として、両面粘着フィルム (MC2000 : 日東電工 (株) 製) を介して貼り付け、本発明の散乱板 3 (図 1

(a) ) を得た。

【0018】〔実施例 2〕ホログラム感材 (デュボン社製 : オムニデックス 352) をガラス基板に貼り付けてホログラム記録乾板とした。ここに、図 2 の光学系を用いて以下の条件でホログラム記録を行った。

レーザー波長：514.5 nm (アルゴンレーザー)  
 参照光 6：乾板 4 の法線から 30° / 平行光  
 物体光 5：垂直 / 平行光  
 露光量：60 mJ / cm<sup>2</sup> (1 mW / cm<sup>2</sup> の強度にて)  
 参照光 6 と物体光 5 との強度比：略 1 : 1

得られたホログラムに 100 mJ / cm<sup>2</sup> 紫外線照射し、120℃で2時間加熱処理して透過型ホログラム 1 を得た。このホログラム 1 に散乱性を有する背面フィルム (FNS ケシ S50 : リンテック (株) 製) を背面層 2 として、両面粘着フィルム (MC2000 : 日東電工 (株) 製) を介して貼り付け、本発明の散乱板 3 (図 1

(b) ) を得た。

【0019】〔実施例 3〕ホログラム感材 (デュボン社製 : オムニデックス 352) をガラス基板に貼り付けてホログラム記録乾板とした。ここに、図 3 の光学系を用いて以下の条件でホログラム記録を行った。

レーザー波長：514.5 nm (アルゴンレーザー)  
 参照光 9：乾板 4 の法線から 30° / 平行光  
 物体光：散乱板 7 に照明光 8 を垂直入射 / 散乱板 7 を透過散乱した光  
 露光量：60 mJ / cm<sup>2</sup> (1 mW / cm<sup>2</sup> の強度にて)  
 参照光 9 と物体光との強度比：略 1 : 1

得られたホログラムに 100 mJ / cm<sup>2</sup> 紫外線照射し、120℃で2時間加熱処理して透過型ホログラム 1 を得た。このホログラム 1 に散乱性を有する背面フィルム (FNS ケシ S50 : リンテック (株) 製) を背面層 2 として、両面粘着フィルム (MC2000 : 日東電工 (株) 製) を介して貼り付け、本発明の散乱板 3 (図 1

(c) ) を得た。

【0020】〔実施例 4〕ホログラム感材 (デュボン社製 : オムニデックス 352) をガラス基板に貼り付けてホログラム記録乾板とした。ここに、図 3 の光学系を用いて以下の 3 通りの条件で 3 枚のホログラム記録を行った。

(条件 1)

レーザー波長：488 nm (アルゴンレーザー)  
 参照光 9：乾板 4 の法線から 30° / 平行光  
 物体光：散乱板 7 に照明光 8 を垂直入射 / 散乱板 7 を透過散乱した光  
 露光量：60 mJ / cm<sup>2</sup> (1 mW / cm<sup>2</sup> の強度にて)  
 参照光 9 と物体光との強度比：略 1 : 1

(条件 2)

レーザー波長：550 nm (色素レーザー)  
 参照光 9：乾板 4 の法線から 30° / 平行光  
 物体光：散乱板 7 に照明光 8 を垂直入射 / 散乱板 7 を透過散乱した光  
 露光量：60 mJ / cm<sup>2</sup> (1 mW / cm<sup>2</sup> の強度にて)  
 参照光 9 と物体光との強度比：略 1 : 1

(条件 3)

レーザー波長：647 nm (クリプトンレーザー)  
 参照光 9：乾板 4 の法線から 30° / 平行光  
 物体光：散乱板 7 に照明光 8 を垂直入射 / 散乱板 7 を透過散乱した光

露光量 :  $60 \text{ mJ/cm}^2$  ( $1 \text{ mW/cm}^2$  の強度にて)

参照光 9 と物体光との強度比 : 略 1 : 1

各々得られたホログラムに  $100 \text{ mJ/cm}^2$  紫外線照射し、 $120^\circ\text{C}$  で 2 時間加熱処理して透過型ホログラムを得た。これら 3 枚のホログラムを両面粘着フィルム (MC2000 : 日東電工 (株) 製) を介して貼り付け、その最背面に、散乱性を有する背面フィルム (FNS ケシ S50 : リンテック (株) 製) を背面層 2 として、両面粘着フィルム (MC2000 : 日東電工 (株) 製) を介して貼り付け、本発明の散乱板 3 (図 1 (c)) を得た。

【0021】以上、本発明のホログラム散乱板をいくつかの実施例に基づいて説明してきたが、本発明はこれら実施例に限定されず種々の変形が可能である。

【0022】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明のホログラム散乱板によると、透過型ホログラム層、背面層の順に積層されているので、透過ホログラムにより回折散乱方向を限定することができると共に、背面層で広い波長領域で反射率を上げることができるので、広範囲の波長領域、観測角度で高輝度の拡散光が得られ、明るい表示等が可能になる。なお、透過型ホログラム層として、複数の異なる波長特に R、G、B 領域の 3 波長に対して回折機能あるいは拡散機能と回折機能を持たせるようにすることにより、単一波長に対して回折機能ある

いは拡散機能と回折機能を持たせたものと比較してより明るい (計算上 3 倍) のものとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明によるホログラム散乱板の構成と作用を模式的に示す図である。

【図 2】本発明において用いる 1 つの透過型ホログラムの撮影方法を示す図である。

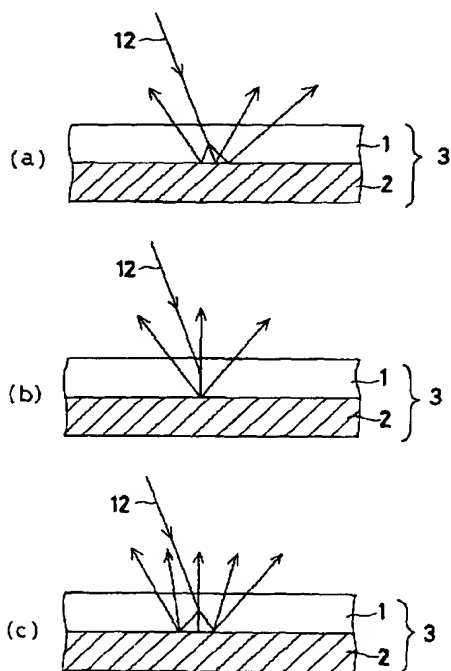
【図 3】本発明において用いる別の透過型ホログラムの撮影方法を示す図である。

【図 4】従来の散乱板を用いる液晶表示装置の断面図である。

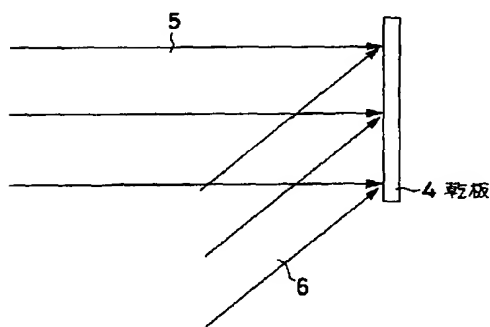
【符号の説明】

- 1…透過型ホログラム層
- 2…背面層
- 3…ホログラム散乱板
- 4…乾板
- 5…物体光
- 6…参照光
- 7…拡散板
- 8…照明光
- 9…参照光
- 12…照明光

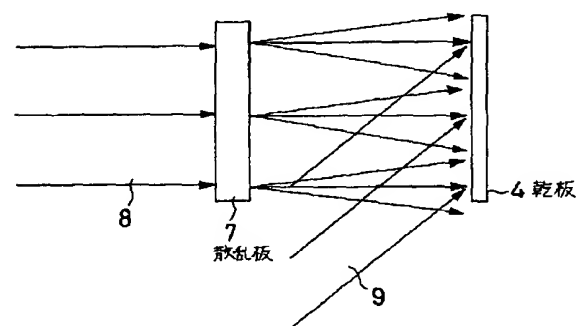
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

